

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 5 月 30 日 (30.05.2002)

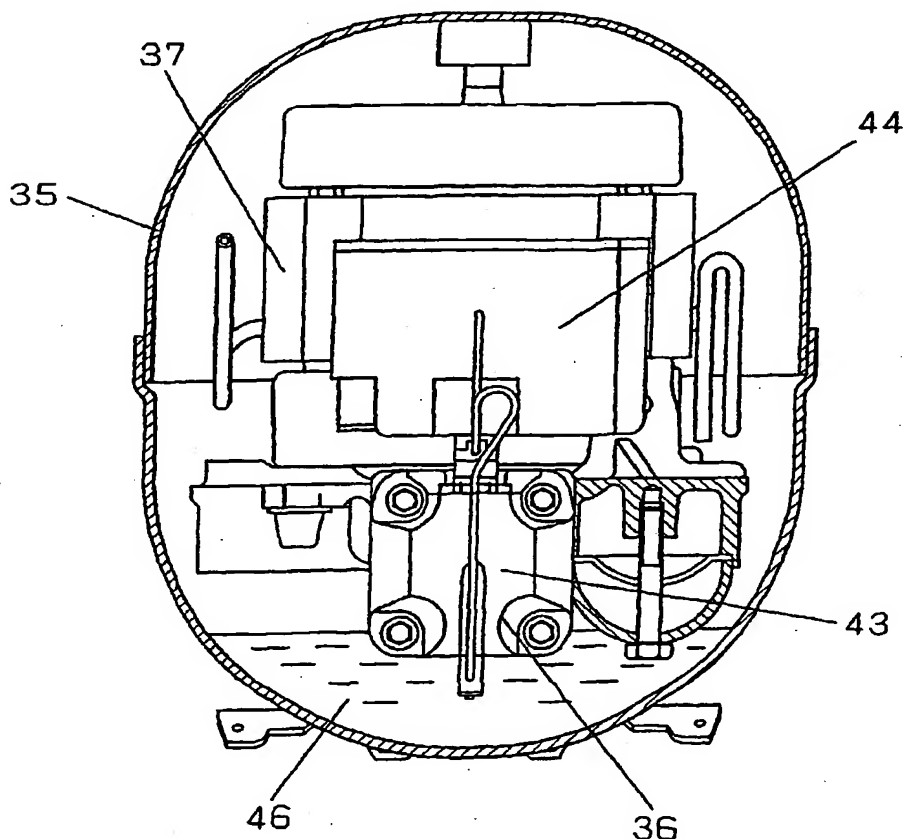
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/42644 A1

- (51) 国際特許分類: F04B 39/00 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下冷機株式会社 (MATSUSHITA REFRIGERATION COMPANY) [JP/JP]; 〒577-8501 大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/10279
- (22) 国際出願日: 2001 年 11 月 26 日 (26.11.2001) (72) 発明者; および
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 尾坂昌彦 (OSAKA, Masahiko) [JP/JP]; 〒253-0037 神奈川県茅ヶ崎市菱沼海岸7-66 マリブコート茅ヶ崎207 Kanagawa (JP). 西原秀俊 (NISHIHARA, Hidetoshi) [JP/JP]; 〒251-0872 神奈川県藤沢市立石1丁目15-3 Kanagawa (JP). 太田年彦 (OTA, Toshihiko) [JP/JP]; 〒251-0042 神奈川県藤沢市辻堂新町3-10-26-406 Kanagawa (JP). 窪田昭彦 (KUBOTA, Akihiko) [JP/JP]; 〒253-0034 神奈川県茅ヶ崎市緑が浜10-20 Kanagawa (JP). 茂手
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2000-359012
2000 年 11 月 27 日 (27.11.2000) JP
- [続葉有]

(54) Title: CLOSED COMPRESSOR AND FREEZING AND AIR CONDITIONING DEVICES

(54) 発明の名称: 密閉型圧縮機及び冷凍空調装置



(57) Abstract: A silent closed compressor for freezing and refrigerating devices such as refrigerators and show cases and air conditioners capable of effectively attenuating a pressure pulsation produced in a compression chamber by an intake muffler, wherein a muffler cover (20) is formed in a simple platy shape to reduce the deformation thereof at the time of forming and to be sufficiently fitted closely to a muffler body (19), whereby the pressure pulsation is hardly leaked from a connection part between the muffler body (19) and the muffler cover (20), and a noise muffling effect of the suction muffler (18) can be developed sufficiently to more effectively reduce noise.

[続葉有]

WO 02/42644 A1



木学 (MOTEGI, Manabu) [JP/JP]; 〒343-0845 埼玉県越谷市南越谷1丁目4-69 Saitama (JP). 淡島宏樹 (AWASHIMA, Hiroki) [JP/JP]; 〒251-0035 神奈川県藤沢市片瀬海岸1丁目9-13-208 Kanagawa (JP). 小島健 (KOJIMA, Takeshi) [JP/JP]; 〒232-0066 神奈川県横浜市南区六ツ川1丁目106-1-606 Kanagawa (JP). 野口和仁 (NOGUCHI, Kazuhito) [JP/JP]; 〒253-0012 神奈川県茅ヶ崎市小和田3丁目3-6 ベルエポックII 201号 Kanagawa (JP). 喜多一朗 (KITA, Ichiro) [JP/JP]; 〒251-0042 神奈川県藤沢市辻堂新町3-10-26-602 Kanagawa (JP). 角谷昌浩 (KAKUTANI, Masahiro) [JP/JP]; 〒251-0044 神奈川県藤沢市辻堂太平台2丁目8-1 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 二瓶正敬 (NIHEI, Masayuki); 〒160-0004 東京都新宿区四谷2丁目12-5 第6富沢ビル6F Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AU, BR, CN, IN, KR, MX, SG, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, ES, FR, GB, IT).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

冷蔵庫、ショーケース等の冷凍冷蔵装置や空調装置における密閉型圧縮機において、圧縮室内で生じた圧力脈動を吸入マフラーによって効果的に減衰することで騒音の静かな密閉型圧縮機の提供を図るための構成が開示され、この構成によれば、マフラーカバー20は平板状の簡素な形状を有しているので成形時の変形が少なくなり、マフラー本体19と十分に密着することができる。よって、マフラー本体19とマフラーカバー20との結合部から圧力脈動がほとんど漏れることがなく、吸入マフラー18が有する消音効果を十分に発揮することとなり、より効果的に騒音を低減することができる。

明 細 書

密閉型圧縮機及び冷凍空調装置

技術分野

- 5 本発明は、冷蔵庫、ショーケース等の冷凍空調装置における密閉型圧縮機に関する。

背景技術

- 10 近年、冷蔵庫、ショーケース等の冷凍冷蔵装置や空調装置における密閉型圧縮機には、効率向上、低騒音化、高い信頼性の技術が求められると共に、これを安価に提供していくということも重要な要素である。

従来の密閉型圧縮機としてはUSP 5 9 7 1 7 2 0号に示されているものがある。

- 15 以下、図面を参照しながら上記従来の密閉型圧縮機を説明する。図1 4は従来の密閉型圧縮機の断面図である。図1 5は従来の密閉型圧縮機のシリンダヘッドに取り付けられる吸入マフラーの分解斜視図である。

- 20 図1 4において、1は密閉容器である。2は圧縮要素であり、密閉容器1内に收容されている。3は電動要素であり、圧縮要素2に結合されている。4はシリンダであり、圧縮要素2の圧縮室5を構成する。6は
25 ピストンであり、シリンダ4内を往復運動する。7はバルブプレートであり、シリンダ4の一端を封止する。8はシリンダヘッドであり、バルブプレート7をシリンダ4に固着すると共に吸入マフラー（図1 3には図示せず）をバルブプレート7に固着する。1 0は吸入管である。1 1は冷凍機油であり、密閉容器1の底部に溜まっている。

- 25 図1 5において、1 2は圧縮室5や吸入バルブ（図示せず）で発生し

た騒音を減衰する消音手段としての吸入マフラーである。密閉型圧縮機の性能向上の観点から熱伝導率の低い材料、たとえば合成樹脂材で構成されることが望ましい。合成樹脂材としては、冷媒ガス雰囲気、高温下という使用環境を考慮するとPBTやPPSの材料であるとよい。

- 5 吸入マフラー12はマフラー本体13とマフラーカバー9とからなっている。マフラー本体13とマフラーカバー9は溶着や嵌め込みなどにより結合し、マフラー空間14を形成する。15は入口管で、一端は密閉容器1内に開口し、他端はマフラー空間14に開口している。16は出口管で、一端はバルブプレート7側に開口し、他端はマフラー空間1
- 10 4に開口している。

- 以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。冷凍サイクル（図示せず）より密閉型圧縮機に戻った冷媒ガスは吸入管10を通して密閉容器1内に一旦開放される。その後、冷媒ガスは吸入マフラー12、バルブプレート7を通過して圧縮室5へと流入する。ここで、電動要素3の回転運動により往復運動するピストン6によ
- 15 って圧縮された後、冷凍サイクルへと送られる。

- このとき、ピストン6の往復運動や吸入バルブの開閉運動によって圧縮室5内で冷媒ガスの圧力脈動が生じる。この圧縮室5内で生じた圧力脈動は冷媒ガスの流れとは逆向きに伝播し、出口管16を通じてマフラー空間14に一旦開放され、その後、入口管15を通して密閉容器1に
- 20 開放されることによって減衰し、低い騒音として放射されることとなる。

- また、他の従来の密閉型圧縮機としてはUSPAT. 5496156号に示されているものがある。図16は他の従来の密閉型圧縮機の断面図である。図16において、18は密閉容器である。19は圧縮要素であり、密閉容器18内に収容されている。20は電動要素であり、圧縮要素19に結合されている。21はシリンダであり、圧縮要素19の
- 25

圧縮室 2 2 を構成する。2 3 はピストンであり、シリンダ 2 1 内を往復運動する。2 4 はバルブプレートであり、シリンダ 2 1 の一端を封止する。2 5 は吸入バルブであり、バルブプレート 2 4 とシリンダ 2 1 の間に介在する。2 6 はシリンダヘッドであり、バルブプレート 2 4 をシリンダ 2 1 に固着すると共に吸入マフラー 2 7 をバルブプレート 2 4 に固着する。2 8 は吸入管である。2 9 は冷凍機油であり、密閉容器 1 8 の底部に溜まっている。吸入マフラー 2 7 は吸入マフラー本体 3 0 と吸入マフラーカバー 3 1 とからなっている。吸入マフラー本体 3 0 と吸入マフラーカバー 3 1 は溶着や嵌め込みなどにより結合し、マフラー空間 3 2 を形成する。3 3 は入口部で、密閉容器 1 8 とマフラー空間 3 2 を流体的に結合している。3 4 は出口管で、一端はバルブプレート 2 4 側に開口し、他端はマフラー空間 3 2 に開口している。

以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。冷凍サイクル（図示せず）より密閉型圧縮機に戻った冷媒ガスは密閉容器 1 8 内に一旦開放される。その後、冷媒ガスは吸入マフラー 2 7, バルブプレート 2 4 を通過して圧縮室 2 2 へと流入する。ここで、電動要素 2 0 の回転運動により往復運動するピストン 2 3 によって圧縮された後、冷凍サイクルへと送られる。

このとき、圧縮室 2 2 内で生じた圧力脈動は冷媒ガスの流れとは逆向きに伝播し、出口管 3 4 を通じてマフラー空間 3 2 に一旦開放され、その後入口部 3 3 を通して密閉容器 1 8 に開放されることにより減衰し、低い騒音として放射されることとなる。

しかしながら、上記従来の構成は、吸入マフラー 1 2 の側壁面をマフラー本体 1 3 及びマフラーカバー 9 の各々が形成していることにより複雑な形状を有するので、製作に要するコストの増大を招いてしまうと共に、成形時の変形が大きくなってしまうので、マフラー本体 1 3 及びマ

フラーカバー 9 の結合が不十分で漏れを生じるため十分な消音効果を得られないという欠点を有していた。

発明の開示

5 本発明は、マフラーカバーを単一壁面のみの簡素な形状とすることによって、製作に要するコストを小さくすると共に、変形を少なくすることができるので、マフラー本体及びマフラーカバーの結合を十分に密着することができ、安価で騒音の静かな密閉型圧縮機を提供するものである。

10 また、上記従来構成は、入口管 1 5 のマフラー空間 1 4 側開口部と出口管 1 6 のマフラー空間 1 4 側開口部、もしくは入口部 3 3 のマフラー空間 3 2 側開口部と出口管 3 4 のマフラー空間 3 2 側開口部を近接して流体的な抵抗を小さくすることは高効率化を図るために有効な手段であるが、圧縮室 5 及び圧縮室 2 2 内で生じた圧力脈動に対しても流体的な抵抗は同様に小さくなるため十分な消音効果を得られないという欠点を有していた。

15 本発明の他の目的は、入口管のマフラー空間側開口部と出口管のマフラー空間側開口部との間に流体的な抵抗手段を付加することによって、圧縮室内で生じた圧力脈動を減衰することができ、騒音の静かな密閉型
20 圧縮機を提供するものである。

 また、上記従来構成は、圧縮室 5 及び圧縮室 2 2 内で生じた圧力脈動は音源として入口管 1 5 もしくは入口部 3 3 の密閉容器 1 及び 1 8 側開口部から開放されるだけではなく、吸入マフラー 1 2 及び吸入マフラー 2 7 の壁面を加振し新たな騒音源をつくるという欠点を有していた。

25 本発明の他の目的は、吸入マフラーの壁面と入口管及び出口管を一体

にすることによって、吸入マフラーの壁面の剛性を向上させることができるので壁面振動を抑制することができ、騒音の静かな密閉型圧縮機を提供するものである。

また、上記従来の構成は、入口管 15 の密閉容器 1 側開口部に容積を有することは高効率化を図るために有効な手段であるが、吸入マフラー 12 を形成する壁面と全く異なる壁面にて入口管 15 の密閉容器 1 側開口部の容積を成形することは吸入マフラー 12 の形状を複雑にしまい、製作に要するコストの増大を招いてしまう。一方、吸入マフラー 27 を形成する壁面上にある入口部 33 の密閉容器 18 側開口部に十分な容積を設けるにはスペース的な限りがあり、高効率化を図るために入口部 33 の密閉容器 18 側開口部の容積を大きくするとマフラー空間 32 は小さくなってしまい、十分な消音効果が得られないという欠点を有していた。

本発明の他の目的は、吸入マフラーの壁面と異なる壁面にて密閉容器 15 側開口部の容積を形成することによって、吸入マフラーの容積を減じることがなく、密閉容器側開口部の容積を大きくすることができ、吸入マフラーの形状を簡素化することができるので、騒音が静かで効率の高い安価な密閉型圧縮機を提供するものである。

本発明の他の目的は、出口管内の冷媒ガスの流速を大きくすることによって、毛細管からの冷凍機油供給量を十分に確保することができることとなり、信頼性の高い密閉型圧縮機を提供するものである。

本発明の他の目的は、上述した吸入マフラーを組み込んだ密閉型圧縮機を塩素を含まない冷媒に適用することによって、環境面においても安全な密閉型圧縮機を提供するものである。

25 本発明の他の目的は、上述した吸入マフラーを組み込んだ密閉型圧縮機を炭化水素系冷媒に適用することによって、環境面においても安全な

密閉型圧縮機を提供するものである。

本発明の他の目的は、上述した密閉型圧縮機を冷蔵庫、ショーケース等の冷凍冷蔵装置や空調装置に適用することによって、密閉型圧縮機に起因する騒音を減じ、高い信頼性や環境面においても安全な冷凍冷蔵装置や空調装置を提供するものである。

本発明は、密閉容器と、電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、マフラー本体とマフラーカバーとからなる吸入マフラーを備え、前記マフラー本体は、一端が密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、
10 一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、マフラー空間を形成する壁面のうち上側壁面を除く壁面を備え、前記マフラーカバーは、前記マフラー空間を形成する壁面のうち上側壁面のみを形成したものであり、前記マフラーカバーを単一壁面のみの簡素な形状とすることで、製作に要するコストを小さくすると共に、変形
15 を少なくすることができるので、前記マフラー本体及び前記マフラーカバーの結合を十分に密着することができ、前記吸入マフラーの消音効果をより一層大きくすることができるという作用を有する。

本発明は、共鳴空間を形成する壁面をマフラーカバーに一体に形成したものであり、マフラー本体を何ら変更することなく、容易に共鳴空間
20 を付加することができるので、製作に要するコストを小さくすると共に、共鳴空間に相応する周波数の騒音を低減するという作用を有する。

本発明は、共鳴空間を形成する壁面のうち少なくとも1つの壁面は吸入マフラーの内壁面に沿うこととしたものであり、共鳴空間の容積を大きくすることができ、共鳴空間に相応する周波数の圧力脈動成分低減効果
25 を大きくすることができるという作用を有する。

本発明は、密閉容器と、電動要素と、前記電動要素により回転駆動す

る圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、吸入マフラーとを備え、前記吸入マフラーは、一端が密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は圧縮要素に開口した出口管と、前記入口管の前記吸入マフラー側開口部と前記出口管の前記吸入マフラー側開口部との間に遮蔽壁とを備えたものであり、圧縮室内で生じた圧力脈動を前記出口管から前記入口管へ直接伝播させることなく、前記遮蔽壁による反射を経ることにより伝播経路を長くすることができるので、大きな減衰を得ることができるという作用を有する。

5 10 本発明は、遮蔽壁は吸入マフラーのいずれか1つの壁面に一体に形成するものであり、前記遮蔽壁と吸入マフラーとの結合手段を別途設けることなく容易に製作できると共に、圧縮室内で生じた圧力脈動の伝播経路を長くすることができるので、大きな減衰を得ることができるという作用を有する。

15 本発明は、遮蔽壁はマフラーカバーに一体に形成されたものであり、マフラー本体を何ら変更することなく、容易に前記遮蔽壁を付加することができるので、製作に要するコストを小さくすると共に、圧縮室内で生じた圧力脈動の伝播経路を長くすることができるので、大きな減衰を得ることができるという作用を有する。

20 本発明は、遮蔽壁の下端部は入口管の吸入マフラー側開口部の中心と出口管の吸入マフラー側開口部の中心とを結ぶ直線上もしくはより前記遮蔽壁の上端部側の位置にあるものであり、前記入口管から前記出口管へ流れる冷媒ガスの経路は前記入口管の前記吸入マフラー側開口部の中心と前記出口管の前記吸入マフラー側開口部の中心とを結ぶ直線に近い
25 ものであることに対して、圧縮室内で生じた圧力脈動を伴う前記出口管から前記入口管へ流れる冷媒ガスの経路は前記出口管の前記吸入マフラー

一側開口部を中心とする放射状であり、前記圧縮室内で生じた圧力脈動に対してのみに流体的な抵抗となることにより、効率を阻害することなく、前記圧縮室内で生じた圧力脈動に対して大きな減衰を得ることができるという作用を有する。

- 5 本発明は、密閉容器と、電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、マフラー本体とマフラーカバーとからなる吸入マフラーを備え、前記マフラー本体は、一端が前記密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、マフラー空間を形成する壁面のうち上側壁面を除く壁面を備え、前記入口管と前記出口管は前記壁面にそれぞれ一体に形成したものであり、前記吸入マフラーの壁面の剛性を向上させることによって壁面振動を抑制することができるという作用を有する。
- 10

- 本発明は、出口管の吸入マフラー側開口部は、吸入マフラー内空間の略中央に位置することとしたものであり、マフラー空間が単独で有する低次の共鳴振動を抑制することができるという作用を有する。
- 15

- 本発明は、出口管は吸入マフラーの密閉容器側壁面に一体に形成されているものであり、前記吸入マフラーの密閉容器側壁面の剛性を向上させることによって騒音として現れやすい密閉容器側の壁面振動を抑制することができるという作用を有する。
- 20

- 本発明は、密閉容器と、電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、吸入マフラーとを備え、前記吸入マフラーは、一端が前記密閉容器内に開口し他端は入口管に開口した導入部と、一端が前記導入部に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した前記入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、マフラー空間を形成する壁面と
- 25

からなり、前記導入部は、前記吸入マフラーの壁面と異なる壁面により形成されると共に、前記導入部の前記吸入マフラー側開口部は前記導入部壁面により前記吸入管に相対する向きを有するものであり、前記マフラー空間を減じることなく、前記導入部の容積を大きくすることができるので、前記吸入管より流入する冷媒ガスを低温で前記吸入マフラーへ導くことができる、併せて前記吸入マフラーの形状を簡素化することができるという作用を有する。

本発明は、導入部は略矩形の密閉容器側開口部と、略直方体の内部空間を有するものであり、マフラー空間を減じることなく、前記導入部の容積をより大きくすることができるので、前記吸入管より流入する冷媒ガスをより多くかつ低温で吸入マフラーへ導くことができる、併せて前記吸入マフラーの形状を簡素化することができるという作用を有する。

本発明は、密閉容器と、電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器の下部に貯留した冷凍機油と、前記密閉容器に配設された吸入管と、吸入マフラーと、一端が前記冷凍機油に開口し他端は前記吸入マフラーの出口管内に開口した毛細管とを備え、前記吸入マフラーは、一端が前記密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した少なくとも2つの異なる内径を有する管の連続体からなる出口管としたものであり、前記出口管内の冷媒ガスの流速を大きくすることができるので、前記毛細管からの冷凍機油供給量を十分に確保することができるという作用を有する。

本発明は、出口管の圧縮要素側管の内径を前記出口管の吸入マフラー側管の内径より小さくしたものであり、前記出口管の前記吸入マフラー側開口部から圧縮要素側開口部へ向かう冷媒ガスの流れを阻害しないように前記出口管の前記吸入マフラー側管内の冷媒ガスの流速より前記出

口管の圧縮要素側管の冷媒ガスの流速を大きくすることができるので、前記毛細管からの冷凍機油供給量を十分に確保することができるという作用を有する。

5 本発明は、出口管の圧縮要素側管と前記出口管の吸入マフラー側管の接続位置を毛細管の前記出口管開口位置とほぼ同じもしくは前記出口管の前記吸入マフラー側開口部に寄った位置としたものであり、前記毛細管の前記出口管開口位置付近の冷媒ガスの流速を大きくすることができるので、前記毛細管からの冷凍機油供給量を十分に確保することができるという作用を有する。

10 本発明は、塩素を含まない冷媒に用いられる密閉型圧縮機としたものであり、塩素を含まない冷媒環境下においても上述した全ての作用を発揮することができる。

15 本発明は、炭化水素系冷媒に用いられる密閉型圧縮機としたものであり、炭化水素系冷媒冷媒環境下においても上述した全ての作用を発揮することができる。

本発明は、密閉型圧縮機を組み込んだ冷蔵庫、ショーケース等の冷凍冷蔵装置や空調装置であり、前記冷凍冷蔵装置や空調装置としてのいずれの運転状況下においても上述した全ての作用を発揮することができる。

20 図面の簡単な説明

図 1 は、実施の形態 1 による密閉型圧縮機の要部正面図、

図 2 は、実施の形態 1 による密閉型圧縮機の要部断面図、

図 3 は、実施の形態 1 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図、

25 図 4 は、実施の形態 2 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラー

の要部断面図、

図 5 は、実施の形態 2 による密閉型圧縮機に用いられるマフラーカバーの上面図、

図 6 は、実施の形態 3 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラー
5 の要部断面図、

図 7 は、実施の形態 4 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図、

図 8 A は、実施の形態 5 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図、

10 図 8 B は、図 8 A に示す吸入マフラーの側面図、

図 9 は、実施の形態 5 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの背面図、

図 10 は、実施の形態 6 による密閉型圧縮機の要部断面図、

図 11 は、実施の形態 6 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図、
15

図 12 は、塩素を含まない冷媒として R 134 a 冷媒を用いた冷凍冷蔵装置に本発明の実施の形態 1 から 6 を含んだ吸入マフラーを組み込んだ密閉型圧縮機の騒音を示す図、

図 13 は、炭化水素系冷媒として R 600 a 冷媒を用いた冷凍冷蔵装置に本発明の実施の、形態 1 から 6 を含んだ吸入マフラーを組み込んだ密閉型圧縮機の騒音を示す図、
20

図 14 は、従来の密閉型圧縮機の断面図、

図 15 は、従来の密閉型圧縮機内に取り付けられる吸入マフラーの分解斜視図、

25 図 16 は、他の従来の密閉型圧縮機の断面図である。

発明を実施する最良の形態

以下、本発明の密閉型圧縮機の好ましい実施の形態について図面を参照しながら説明する。

5 (実施の形態 1)

図 1 は本発明の実施の形態 1 による密閉型圧縮機の要部正面図である。図 2 は本発明の実施の形態 1 による密閉型圧縮機の要部断面図である。図 3 は本発明の実施の形態 1 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図である。

10 図 1, 2, 3 において、35 は密閉容器である。36 は圧縮要素であり、密閉容器 35 内に収容されている。37 は電動要素であり、圧縮要素 36 に結合されている。38 はシリンダであり、圧縮要素 36 の圧縮室 39 を構成する。40 はピストンであり、シリンダ 38 内を往復運動する。41 はバルブプレートであり、シリンダ 38 の一端を封止する。

15 42 は吸入バルブであり、バルブプレート 41 とシリンダ 38 の間に介在する。43 はシリンダヘッドであり、バルブプレート 41 をシリンダ 38 に固着すると共に吸入マフラー 44 をバルブプレート 41 に固着する。45 は吸入管である。46 は冷凍機油であり、密閉容器 35 の底部に溜まっている。

20 吸入マフラー 44 は、圧縮室 39 や吸入バルブ 42 で発生した騒音を減衰する手段としての消音器である。密閉型圧縮機の性能向上の観点から熱伝導率の低い材料、たとえば合成樹脂材で構成されることが望ましい。合成樹脂材としては、冷媒ガス雰囲気、高温下という使用環境を考慮すると PBT や PPS の材料であるとよい。

25 47 はマフラー本体、48 はマフラーカバーであり、通常、超音波溶

着法等の方法により互いに溶着結合させることで、吸入マフラー４４を形成する。マフラーカバー４８は、平板状で簡素な形状をしており、マフラー空間４９を形成する上側壁面としての機能を備えている。５０は入口管で、一端は密閉容器３５内に開口し他端は吸入マフラー４４内に開口しており、マフラー本体４７に一体に形成されている。５１は出口管で、一端は吸入マフラー４４内に開口し他端は圧縮要素３６側に開口しており、マフラー本体４７に一体に形成されている。

以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。 冷凍サイクル（図示せず）より密閉型圧縮機に戻った冷媒ガスは吸入管４５を通過して密閉容器３５内に一旦開放される。その後、冷媒ガスは吸入マフラー４４、バルブプレート４１を通過して圧縮室３９へと流入する。ここで、電動要素３７の回転運動により往復運動するピストン４０によって圧縮された後、冷凍サイクルへと送られる。

このとき、ピストン４０の往復運動や吸入バルブ４２の開閉運動によって圧縮室３９内で冷媒ガスの圧力脈動が生じる。圧縮室３９内で生じた圧力脈動は冷媒ガスの流れとは逆向きに伝播し、出口管５１を通じてマフラー空間４９に一旦開放される。ここで、マフラーカバー４８は平板状の簡素な形状を有しているため均肉化しており成形時のひけや歪による変形が少なくなる。よって、マフラー本体４７との結合を成形時の変形が大きい場合と比べて溶着性がよくなり、良好なシールが得られるため、マフラー本体４７とマフラーカバー４８との結合部から圧力脈動がほとんど漏れることがなく、吸入マフラー４４が有する消音効果を十分に発揮することとなる。従って、出口管５１を通じてマフラー空間４９に開放された圧力脈動を十分に減衰してから後、入口管５０を通して密閉容器３５に開放することができるので、より効果的に騒音を低減することとなる。

- また、マフラーカバー 4 8 を平板状の簡素な形状とすることにより、金型費を小さくできると共に材料重量を小さくできるので、マフラーカバー 4 8 の製作に要する費用を小さくできることとなる。更に、超音波溶着に要する受け治具の形状もマフラーカバー 4 8 の簡素な形状と同じ
- 5 形をとるため、治具金型費用を小さくすることができる。

(実施の形態 2)

- 図 4 は本発明の実施の形態 2 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図、図 5 はそのマフラーカバーの上面図である。なお、
- 10 図 4 に示した吸入マフラーを用いた密閉型圧縮機は、図 1 に示した密閉型圧縮機とは吸入マフラーが異なるのみであるので、図示しない。

図 4, 5 において、5 2 は吸入マフラーであり、マフラー本体 5 3 とマフラーカバー 5 4 からなり、溶着などの方法により互いに結合し、マフラー空間 5 5 を形成する。

- 15 5 6 は共鳴空間壁で、マフラー本体 5 3 の内壁面に沿うようにマフラーカバー 5 4 に一体に形成されており、共鳴空間 5 7 を形成する。5 8 は入口管で、一端は密閉容器 3 5 内に開口し他端は吸入マフラー 5 2 内に開口しており、マフラー本体 5 3 に一体に形成されている。5 9 は出口管で、一端は吸入マフラー 5 2 内に開口し他端は圧縮要素 3 6 側に開口
- 20 しており、マフラー本体 5 3 に一体に形成されている。

以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。圧縮室 3 9 内で生じた圧力脈動は冷媒ガスの流れとは逆向きに伝播し、出口管 5 9 を通じてマフラー空間 5 5 に一旦開放され、共鳴空間 5 7 に相応した周波数の圧力脈動成分を集中的に低減した後、入口管 5

8を通して密閉容器35に開放されることによって、より効果的に騒音を低減することとなる。より具体的には、密閉容器35内の空間はR134aの冷媒環境下においては約500Hzの共鳴周波数を、R600a冷媒環境下においては約500から630Hzの共鳴周波数を有している5ので、これらの周波数での消音が十分でないと、密閉型圧縮機として非常に高い騒音となってしまう。そこで、共鳴空間57の共鳴周波数をこれらの周波数に合致させることによって、圧力脈動中に含まれるこれらの周波数成分を共鳴空間57に吸収することができるので、密閉容器35内の空間への加振を低減し、密閉型圧縮機としての騒音を低く10することができる。更に、共鳴空間57の容積に応じて圧力脈動の吸収量が定まることから、マフラー本体53の内壁面に沿うように共鳴空間壁56を形成することで有効な騒音低減手段である

(実施の形態 3)

15 図6は本発明の実施の形態3による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図である。なお、図6に示した吸入マフラーを用いた密閉型圧縮機は、図1に示した密閉型圧縮機とは吸入マフラーが異なるのみであるので、図示しない。

図6において、60は吸入マフラーであり、マフラー本体61とマフラーカバー62からなり、溶着などの方法により互いに結合し、マフラー空間63を形成する。64は遮蔽壁で、遮蔽壁64の上端部側でマフラーカバー62に一体に形成されており、入口管65の吸入マフラー60側開口部中心と出口管66の吸入マフラー60側開口部中心とを結ぶ直線より遮蔽壁64の上端部側に遮蔽壁64の下端部がある。

25 入口管 65 は、一端は密閉容器 35 内に開口し他端は吸入マフラー 60 内に開口しており、マフラー本体 61 に一体に形成されている。出口

管 6 6 は、一端は吸入マフラー 6 0 内に開口し他端は圧縮要素 3 6 側に開口しており、マフラー本体 6 1 に一体に形成されている。

以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。冷媒ガスは、ピストン 4 0 の往復運動により生じた吸引力によって入口管 6 5 の吸入マフラー 6 0 側開口部から出口管 6 6 の吸入マフラー 6 0 側開口部へ向かって略直線的に流れるので、遮蔽壁 6 4 と関係せずスムーズに圧縮室 3 9 へ流入することができ、効率の維持が図れることとなる。一方、圧縮室 3 9 内で生じた圧力脈動は冷媒ガスの流れとは逆向きに伝播し、出口管 6 6 を通じてマフラー空間 6 3 へ放射状に開放される。このとき、圧力脈動としてはマフラー空間 6 3 からの出口となる入口管 6 5 へ向かう圧力脈動を遮蔽壁 6 4 によって直接放射することなく反射することで、圧力脈動の伝播経路を長くすることができるので大きな減衰を得うことができ、より効果的に騒音を低減することとなる。より具体的には、圧縮室 3 9 で生じる圧力脈動は運転周波数のような低周波の成分から 5 k H z 以上の高周波の成分まで幅広く含んでおり、特に 2 k ~ 4 k H z の高周波成分はその脈動レベルが大きい。脈動レベルを低減する方法としては入口管 6 5 や出口管 6 6 の内径を小さくするなどの方法が周知であるが、密閉型圧縮機として重要な特性の 1 つである効率を減じてしまうという負の効果を有している。そこで高周波の成分は伝播経路の長さに応じてよく減衰する性質であるので、圧縮室 3 9 で生じた圧力脈動に対してのみ伝播経路を長くすることのできる遮蔽壁 6 4 は、効率を維持しながら騒音を低減するに有効な手段であるといえる。

また、遮蔽壁 6 4 をマフラーカバー 6 2 に一体に形成することによって、騒音について同様の効果を得るために遮蔽壁 6 4 をマフラー本体 6 1 他に別途結合手段を設ける場合と比べて製作が容易になり、結合手段を設けるに要するコストを省略することができることとなる。

(実施の形態 4)

図 7 は本発明の実施の形態 4 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図である。なお、図 7 に示した吸入マフラーを用いた
5 密閉型圧縮機は、図 1 に示した密閉型圧縮機とは吸入マフラーが異なるのみであるので、図示しない。

図 7 において、67 は吸入マフラーであり、マフラー本体 68 とマフラーカバー 69 からなり、溶着などの方法により互いに結合し、マフラー空間 70 を形成している。

10 71 は入口管で、一端は密閉容器 35 内に開口し他端は吸入マフラー 67 内に開口しており、マフラー本体 68 の壁面と一体に形成されている。72 は出口管で、一端は吸入マフラー 67 のマフラー空間 70 の略中央に開口し他端は圧縮要素 36 側に開口しており、マフラー本体 68 の密閉容器 35 側壁面に一体に形成されている。

15 以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。圧縮室 39 内で生じた圧力脈動は冷媒ガスの流れとは逆向きに伝播し、出口管 72 を通じてマフラー空間 70 に一旦開放される。このとき、圧力脈動による加振に対してマフラー本体 68 の壁面は入口管 71、出口管 72 を一体に形成することにより剛性が向上されているので、マ
20 フラー本体 68 の壁面の振動は十分に抑制される。従って、壁面振動に伴う騒音を低減することができることとなる。特に、マフラー本体 68 の電動要素 37 側の壁面に対して密閉容器 35 側の壁面の振動は、密閉型圧縮機としての騒音の放射面である密閉容器 35 により近いことから騒音として現れやすいので、マフラー本体 68 の密閉容器 35 側壁面の
25 剛性を高くすることは騒音低減を行なう上で有効である。

また、マフラー空間 7 0 の略中央に出口管 7 2 の一端を開口することにより、マフラー空間 7 0 が単独で有する低次の共鳴振動、即ちマフラー空間 7 0 の略中央を振動の腹とする振動を抑制することができるので、圧力振動のこの振動に相応する周波数成分を減衰することとなり、より効果的に騒音を低減することとなる。

(実施の形態 5)

図 8 A は本発明の実施の形態 5 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図であり、図 8 B は、その側面図である。図 9 は本発明の実施の形態 5 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの背面図である。なお、図 8, 9 に示した吸入マフラーを用いた密閉型圧縮機は、図 1 に示した密閉型圧縮機とは吸入マフラーが異なるのみであるので、図示しない。

図 8 A、8 B, 9 において、7 3 は吸入マフラーであり、マフラー本体 7 4 とマフラーカバー 7 5 からなり、溶着などの方法により互いに結合し、マフラー空間 7 6 を形成する。

7 7 は導入部で、マフラー本体 7 4 に一体に形成すると共に、一端が密閉容器 3 5 内に開口し他端は入口管 7 8 に開口し、導入部 7 7 を形成する壁面とマフラー本体 7 4 を形成する壁面とは背面 7 9 でのみ一致し残る他の壁面は異なり、図 8 B に示すように導入部 7 7 の密閉容器 3 5 側開口部 8 0 は略矩形の開口形状を有すると共に略直方体の内部空間を有し吸入管 4 5 に相対する向きを有している。

入口管 7 8 は、一端が導入部 7 7 に開口し他端は吸入マフラー 7 3 内に開口していると共に、マフラー本体 7 4 に一体に形成されている。8 1 は出口管で、一端が吸入マフラー 7 3 内に開口し他端は圧縮要素 3 6

に開口していると共に、マフラー本体 7 4 に一体に形成されている。

以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。吸入管 4 5 より戻った冷媒ガスは、導入部 7 7 を通って入口管 7 8 よりマフラー空間 7 6 へ流入し、出口管 8 1 を通して圧縮室 3 9 へ送られる。このとき、重要なことは冷媒ガスをより低い温度のまま圧縮室 3 9 へ送ることで、より高い効率を得ることができる。略矩形の開口形状を有すると共に略直方体の内部空間を有した導入部 7 7 は、その内空間に多くの冷媒ガスを保持することができると共に温度の高い密閉容器 3 5 内雰囲気より一時的に隔絶することができるので、冷媒ガスをより低い温度のまま圧縮室 3 9 へ送ることが可能となる。

一方、圧縮室 3 9 内で生じた圧力脈動は冷媒ガスの流れとは逆向きに伝播し、出口管 8 1 を通じてマフラー空間 7 6 に一旦開放される。このとき、マフラー空間 7 6 の容積に応じて圧力脈動の減衰量が定まることからマフラー空間 7 6 を大きくすることが望ましい。導入部 7 7 の内部空間を略直方体とすると共に背面 7 9 でのみ吸入マフラー 7 3 と導入部 7 7 の壁面を一致させることにより導入部 7 7 の内部空間の容積を大きくままにマフラー空間 7 6 の容積を大きくすることができるので、より効果的に騒音を低減することとなる。

また、導入部 7 7 は、背面 7 9 をマフラー本体 7 4 と同じくしているので、別途導入部を設ける場合と比して金型費を低くすることができると共に、材料を少なくすることができるので、製作に要するコストを小さくできることとなる。

(実施の形態 6)

図 1 0 は本発明の実施の形態 6 による密閉型圧縮機の要部断面図である。図 1 1 は本発明の実施の形態 6 による密閉型圧縮機に用いられる吸

入マフラーの要部断面図である。

図 10, 11 において、82 は毛細管であり、一端が冷凍機油 46 に開口し他端は吸入マフラー 83 の出口管 84 に開口している。吸入マフラー 83 は、マフラー本体 85 とマフラーカバー 86 からなり、溶着などの方法により互いに結合し、マフラー空間 87 を形成する。

マフラー本体 85 は、一端が密閉容器 35 内に開口し他端が吸入マフラー空間 87 内に開口した入口管 88 と、一端が吸入マフラー空間 87 内に開口し他端が圧縮要素 36 側に開口した出口管 84 を備えている。出口管 84 は、毛細管 82 の出口管 84 側開口位置とほぼ同じもしくは
10 出口管 84 の吸入マフラー 83 側開口部に寄った位置を境として出口管 84 の圧縮要素 36 側の内径が出口管 84 の吸入マフラー空間 87 側の内径より小さいものとなっている。入口管 88 は、マフラー本体 85 に一体に形成されている。

以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明
15 する。冷媒ガスは、入口管 88 よりマフラー空間 87 へ流入し、出口管 84 を通して圧縮室 39 へ送られる。このとき、出口管 84 内の冷媒ガスの流速は出口管 84 の内径に反比例して出口管 84 の吸入マフラー空間 87 側より圧縮要素 36 側に向かって大きくなるので、毛細管 82 の出口管 84 側開口部において十分大きな流速が得られることとなる。こ
20 れにより密閉容器 35 内の圧力に対して毛細管 82 の出口管 84 側開口部付近の圧力が小さくなるので圧力差が発生し、密閉容器 35 内の下部に貯留する冷凍機油 46 を、毛細管 82 から出口管 84 を通じて圧縮室 39 へ送出できることとなる。

一般に、良好な潤滑を図るために出口管 84 における冷媒ガスの大きな流速を得る方法としては出口管 84 の内径をより小さくすることが周
25

知である。しかしながら、この方法によれば、出口管 8 4 における圧力損失が大きく、密閉型圧縮機の効率を減じることとなる。従って、出口管 8 4 の吸入マフラー 8 3 側開口部に寄った位置を境として出口管 8 4 の圧縮要素 3 6 側の内径が出口管 8 4 の吸入マフラー 8 3 側の内径より
5 小さいものとする事は、出口管 8 4 内における冷媒ガスの流れを次第に速めることができ、冷媒ガスの流れを阻害することないので、密閉型圧縮機の効率を維持しながら、良好な潤滑を得るに十分な量の冷凍機油 4 6 を毛細管 8 2 を通じて圧縮室 3 9 へ供給することができる有効な手段である。

10

(実施の形態 7)

本発明の実施の形態 7 は、本発明の実施の形態 1 から 6 による密閉型圧縮機を組み込み、塩素を含まない冷媒もしくは、炭化水素系冷媒を冷媒として用いた冷蔵庫、ショーケース等の冷凍冷蔵装置や空調装置（図
15 示せず）である。これら冷蔵庫、ショーケース等の冷凍空調装置について、その運転時の騒音を確認した結果を図 1 2, 1 3 に示す。図 1 2 は、塩素を含まない冷媒として R 1 3 4 a 冷媒を用いた冷凍冷蔵装置に本発明の実施の形態 1 から 6 を含んだ吸入マフラーを組み込んだ密閉型圧縮機の騒音で、図 1 3 は、炭化水素系冷媒として R 6 0 0 a 冷媒を用いた
20 冷凍冷蔵装置に本発明の実施の形態 1 から 6 を含んだ吸入マフラーを組み込んだ密閉型圧縮機の騒音である。図 1 2, 1 3 共、横軸は 3 分の 1 オクターブ周波数を表し、その右端は全体音を表す。縦軸は騒音レベルである。図中、白抜きのプロットは従来の密閉型圧縮機の騒音を示したもので、本発明の実施の形態 7 による騒音は黒丸で示している。この結
25 果からいずれの冷媒に

においても従来の密閉型圧縮機に対して高い騒音低減効果を得た。

具体的には、図12の塩素を含まない冷媒としてR134a冷媒を用いた場合においては、500Hzの騒音が、図13の炭化水素系冷媒としてR600a冷媒を用いた場合においては500～630Hzの騒音が、共鳴空間を配したことによりそれぞれ2～3[dB]低減したことを確認した。また、1.6kHz～4kHzの騒音についても各周波数帯で効果幅に差異はあるものの遮蔽壁を設置したこと、及び壁面剛性を向上したことにより騒音を低減できたことを確認した。

10 産業上の利用可能性

以上説明したように本発明は、マフラーカバーを単一壁面のみの簡素な形状とすることにより変形を少なくすることができるので、マフラー本体及びマフラーカバーの結合を十分に密着することができ、マフラー本体とマフラーカバーとの結合部からほとんど圧力脈動が漏れることないので、吸入マフラーが有する消音効果を十分に発揮することとなり、より騒音の減衰が可能となる。また、マフラーカバーを簡素な形状とすることにより、金型費を小さくできると共に材料重量を小さくできるので、マフラーカバーの製作に要する費用を小さくできるとなり、安価な密閉型圧縮機を実現できる。

20 また本発明は、共鳴空間を形成する壁面をマフラーカバーに一体に形成したものであり、共鳴空間に相応した周波数の圧力脈動成分を集中的に低減できるため、より騒音の減衰が可能となる。また、マフラー本体を何ら変更することなく、容易に共鳴空間を付加することができるので、製作に要するコストを小さくできるので、安価な密閉型圧縮機を実現で
25 きる。

本発明は、共鳴空間を形成する壁面のうち少なくとも1つ以上の壁面は吸入マフラーの内壁面に沿うこととしたものであり、共鳴空間の容積を大きくすることができ、共鳴空間に相応する周波数の低減効果を大きくすることができるので、より一層の騒音の減衰が可能となる。

- 5 本発明は、入口管の吸入マフラー側開口部と出口管の吸入マフラー側開口部との間に遮蔽壁とを備えたものであり、遮蔽壁による反射を経ることにより圧縮室内で生じた圧力脈動の伝播経路を長くすることができるので、大きな減衰を得ることができ、効果的に騒音の低減が図れることとなる。
- 10 本発明は、遮蔽壁を吸入マフラーのいずれか1つの壁面に一体に形成したものであり、遮蔽壁と吸入マフラーとの結合手段を別途設けることなく容易に製作できるので製作に要するコストを小さくできると共に、遮蔽壁による反射を経ることにより圧縮室内で生じた圧力脈動の伝播経路を長くすることができるので、大きな減衰を得ることができ、効果的に騒音の低減が図れることとなる。
- 15

本発明は、遮蔽壁をマフラーカバーに一体に形成したものであり、マフラー本体を何ら変更することなく、容易に遮蔽壁を付加することができるので、製作に要するコストを小さくできると共に、遮蔽壁による反射を経ることにより圧縮室内で生じた圧力脈

- 20 動の伝播経路を長くすることができるので、大きな減衰を得ることができ、効果的に騒音の低減が図れることとなる。

- 本発明は、遮蔽壁の下端部が入口管の吸入マフラー側開口部の中心と出口管の吸入マフラー側開口部の中心とを結ぶ直線上もしくはより遮蔽壁の上端部側の位置にあるものであり、圧縮室内で生じた圧力脈動に対してのみに流体的な抵抗となることにより、効率を阻害することなく、
- 25

遮蔽壁による反射を経ることにより圧縮室内で生じた圧力脈動の伝播経路を長くすることができるので、大きな減衰を得ることができ、効率を維持したまま、効果的に騒音の低減が図れることとなる。

5 本発明は、吸入マフラーの壁面と入口管と出口管を一体に形成したものであり、吸入マフラーの壁面の剛性を向上させることにより圧力脈動による加振によっても壁面振動を抑制することができるので、効果的に騒音の低減が図れることとなる。

10 本発明は、出口管の吸入マフラー側開口部を吸入マフラー内空間の略中央に位置することとしたものであり、マフラー空間が単独で有する低次の共鳴振動を抑制することができるので、より効果的に騒音の低減が図れることとなる。

15 本発明は、出口管は吸入マフラーの密閉容器側壁面に一体に形成されているものであり、吸入マフラーの密閉容器側壁面の剛性を向上させることによって騒音として現れやすい密閉容器側の壁面振動を抑制することができるので、より効果的に騒音の低減が図れることとなる。

20 本発明は、導入部を吸入マフラーの壁面と異なる壁面により形成すると共に、導入部の吸入マフラー側開口部を導入部壁面により吸入管に相対する向きとしたものであり、マフラー空間を減じることなく、導入部の容積を大きくすることができる。従って、マフラー空間の容積を減じることがないので、より効果的に騒音を低減することとなる。また、冷媒ガスを温度の高い密閉容器内雰囲気より一時的に隔絶し保持することができるので、冷媒ガスを低温のまま吸入マフラーへ導くことができるので、高い効率を得ることができる。併せて別途導入部を設ける場合と比して金型費を低くすることができると共に、材料を少なくすることが

できるので、コストの低減が図れることとなる。

本発明は、導入部を略矩形の密閉容器側開口部と略直方体の内部空間を有するものとしたものであり、マフラー空間を減じることなく、導入部の容積をより大きくすることができるので、より多くの冷媒ガスを低温で吸入マフラーへ導くことができるので、より高い効率を得ることができる。

本発明は、吸入マフラーの出口管を少なくとも2つの異なる内径を有する管の連続体からなるものとしたものであり、出口管内の冷媒ガスの流速を大きくすることができるので、毛細管からの冷凍機油供給量を十分に確保することができるので、良好な潤滑を得ることができる。

本発明は、出口管の圧縮要素側管の内径を前記出口管の吸入マフラー側管の内径より小さくしたものであり、出口管の吸入マフラー側開口部から圧縮要素側開口部へ向かう冷媒ガスの流れを阻害しないように出口管の吸入マフラー側管内の冷媒ガスの流速より出口管の圧縮要素側管の冷媒ガスの流速を大きくすることができるので、毛細管からの冷凍機油供給量を十分に確保することができ、より良好な潤滑を得ることができる。

本発明は、出口管の圧縮要素側管と出口管の吸入マフラー側管の接続位置を毛細管の出口管開口位置とほぼ同じもしくは出口管の吸入マフラー側開口部に寄った位置としたものであり、密閉容器内の圧力に対して毛細管の出口管開口位置付近の圧力が小さくなるので圧力差が発生し、良好な潤滑を得るに十分な量の冷凍機油を毛細管を通じて圧縮へ送出することができるので、より一層良好な潤滑を得ることができる。

本発明は、塩素を含まない冷媒に用いられる密閉型圧縮機としたもの

であり、塩素を含まない冷媒環境下においても上述した全ての効果を得ることができる。

本発明は、炭化水素系冷媒に用いられる密閉型圧縮機としたものであり、炭化水素系冷媒環境下においても上述した全ての効果を得ることが
5 できる。

本発明は、密閉型圧縮機を冷蔵庫、ショーケース等の冷凍冷蔵装置や空調装置に適用したものであり、上述した全ての効果を得ることができるので、密閉型圧縮機に起因する騒音を減じ、高い信頼性や環境面においても安全な冷凍冷蔵装置や空調装置が可能となる。

請 求 の 範 囲

1. 密閉容器と、前記密閉容器内に配設した電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、マフラー本体とマフラーカバーとからなる吸入マフラーを備え、
- 5 前記マフラー本体は、一端が前記密閉容器内に開口し、他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、マフラー空間を形成する壁面のうち上側壁面を除く壁面を備え、前記マフラーカバーは、前記マフラー空間を形成する壁面のうち前記上側壁面のみを形成するよう構成された
- 10 密閉型圧縮機。

2. 共鳴空間を形成する壁面を前記マフラーカバーに一体に形成した請求項 1 記載の密閉型圧縮機。

- 15 3. 前記共鳴空間を形成する壁面のうち少なくとも 1 つ以上の壁面は吸入マフラーの内壁面に沿うよう構成されている請求項 2 記載の密閉型圧縮機。

4. 密閉容器と、前記密閉容器内に配設した電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、吸入マフラーとを備え、前記吸入マフラーは、一端が前記密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、前記入口管の前記吸入マフラー側開口部と前記出口管の前記吸入マフラー
- 20

側開口部との間に遮蔽壁とを備えた構成である密閉型圧縮機。

5. 前記遮蔽壁は、前記吸入マフラーのいずれか 1 つの壁面に一体に形成されている請求項 4 記載の密閉型圧縮機。

5

6. 前記遮蔽壁は、前記マフラーカバーに一体に形成されている請求項 4 記載の密閉型圧縮機。

7. 前記遮蔽壁の下端部は前記入口管の前記吸入マフラー側開口部の中心と出口管の吸入マフラー側開口部の中心とを結ぶ直線上、もしくははより遮蔽壁の上端部側の位置にある請求項 4 記載の密閉型圧縮機。

8. 密閉容器と、前記密閉容器内に配設した電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、マフラー本体とマフラーカバーとからなる吸入マフラーを備え、前記マフラー本体は、一端が前記密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、前記マフラー空間を形成する壁面のうち上側壁面を除く壁面を備え、前記入口管と前記出口管は前記壁面にそれぞれ一体に形成されている密閉型圧縮機。

9. 前記出口管の前記吸入マフラー側開口部は、前記吸入マフラー

一内空間の略中央に位置する請求項 8 記載の密閉型圧縮機。

10. 前記出口管は、前記吸入マフラーの密閉容器側壁面に一体に形成されている請求項 8 記載の密閉型圧縮機。

5

11. 密閉容器と、前記密閉容器内に配設した電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、吸入マフラーとを備え、前記吸入マフラーは、一端が前記密閉容器内に開口し他端は入口管に開口した導入部と、一端が前記導入部に
10 開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した前記入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、マフラー空間を形成する壁面とからなり、前記導入部は、前記吸入マフラーの壁面と異なる壁面により形成されると共に、前記導入部の前記吸入マフラー側開口部は前記導入部壁面により前記吸入管に相対するよう構成
15 されている密閉型圧縮機。

12. 前記導入部は、略矩形の密閉容器側開口部と、略直方体の内部空間を有する請求項 11 記載の密閉型圧縮機。

20

13. 密閉容器と、電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器の下部に貯留した冷凍機油と、前記密閉容器に配設された吸入管と、吸入マフラーと、一端が前記冷凍機油に開口

- し他端は前記吸入マフラーの出口管内に開口した毛細管とを備え、前記吸入マフラーは、一端が前記密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した少なくとも2つの異なる内径を有する管の連続体
- 5 からなる出口管とを有する密閉型圧縮機。

14. 前記出口管の前記圧縮要素側管の内径は、前記出口管の前記吸入マフラー側管の内径より小さい請求項13記載の密閉型圧縮機。

- 10 15. 前記出口管の前記圧縮要素側管と前記出口管の前記吸入マフラー側管の接続位置は、前記毛細管の前記出口管開口位置とほぼ同じ、もしくは前記出口管の前記吸入マフラー側開口部に寄った位置である請求項13記載の密閉型圧縮機。

- 15 16. 塩素を含まない冷媒に用いられる請求項1から15のいずれか1つに記載の密閉型圧縮機。

17. 炭化水素系冷媒に用いられる請求項1から15のいずれか1つに記載の密閉型圧縮機。

18. 密閉容器と、前記密閉容器内に配設した電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸

入管と、マフラー本体とマフラーカバーとからなる吸入マフラーを備え、前記マフラー本体は、一端が前記密閉容器内に開口した他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、マフラー空間に形成する壁面のうち上側壁面を除く壁面を備え、前記マフラーカバーは、前記マフラー空間を形成する壁面のうち前記上側壁面のみを形成するよう構成された密閉型圧縮機を組み込んだ冷蔵庫、ショーケース、その他の冷凍空調装置。

10 19. 密閉容器と、前記密閉容器内に配設した電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、吸入マフラーとを備え、前記吸入マフラーは、一端が前記密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、
15 前記入口管の前記吸入マフラー側開口部と前記出口管の前記吸入マフラー側開口部との間に遮蔽壁とを備えた構成である密閉型圧縮機を組み込んだ冷蔵庫、ショーケース、その他の冷凍空調装置。

 20. 密閉容器と、前記密閉容器内に配設した電動要素と、前記
20 電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、マフラー本体とマフラーカバーとからなる吸入マフラーを備え、前記マフラー本体は、一端が前記密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、前記マフラー空間を形成する壁面

のうち上側壁面を除く壁面を備え、前記入口管と前記出口管は前記壁面にそれぞれ一体に形成されている密閉型圧縮機を組み込んだ冷蔵庫、ショーケース、その他の冷凍空調装置。

- 5 2 1 . 密閉容器と、前記密閉容器内に配設した電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、吸入マフラーとを備え、前記吸入マフラーは、一端が前記密閉容器内に開口し他端は入口管に開口した導入部と、一端が前記導入部に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した前記入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、マフラー空間を形成する壁面とからなり、前記導入部は、前記吸入マフラーの壁面と異なる壁面により形成されると共に、前記導入部の前記吸入マフラー側開口部は前記導入部壁面により前記吸入管に相対するよう構成されている密閉型圧縮機を組み込んだ冷蔵庫、ショーケース、その他の
- 10
- 15 冷凍空調装置。

- 2 2 . 密閉容器と、電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器の下部に貯留した冷凍機油と、前記密閉容器に配設された吸入管と、吸入マフラーと、一端が前記冷凍機油に開口し他端は前記吸入マフラーの出口管内に開口した毛細管とを備え、前記吸入マフラーは、一端が前記密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した少なくとも2つの異なる内径を有する管の連続体
- 20

からなる出口管とを有する密閉型圧縮機を組み込んだ冷蔵庫、ショーケース、その他の冷凍空調装置。

FIG. 1

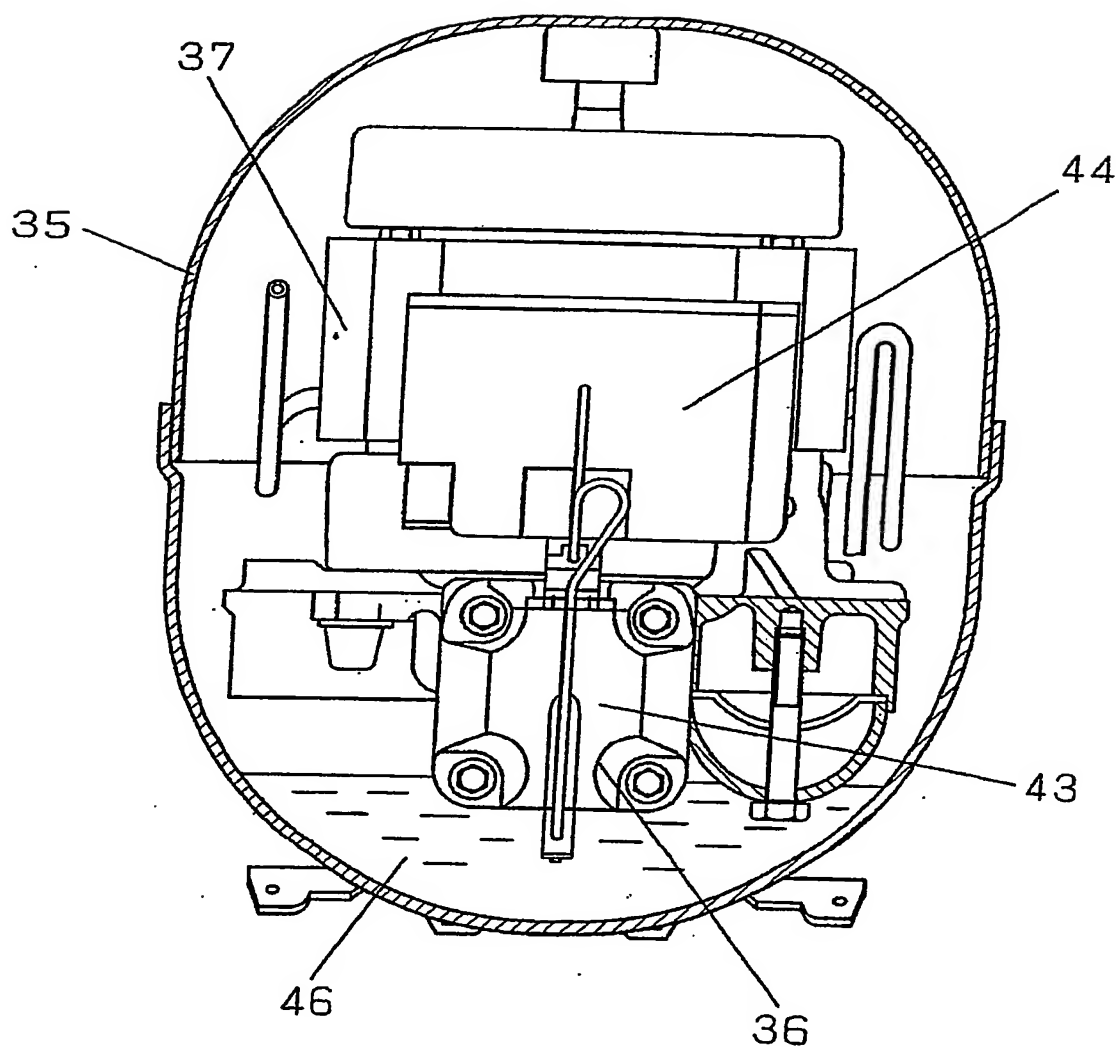


FIG. 2

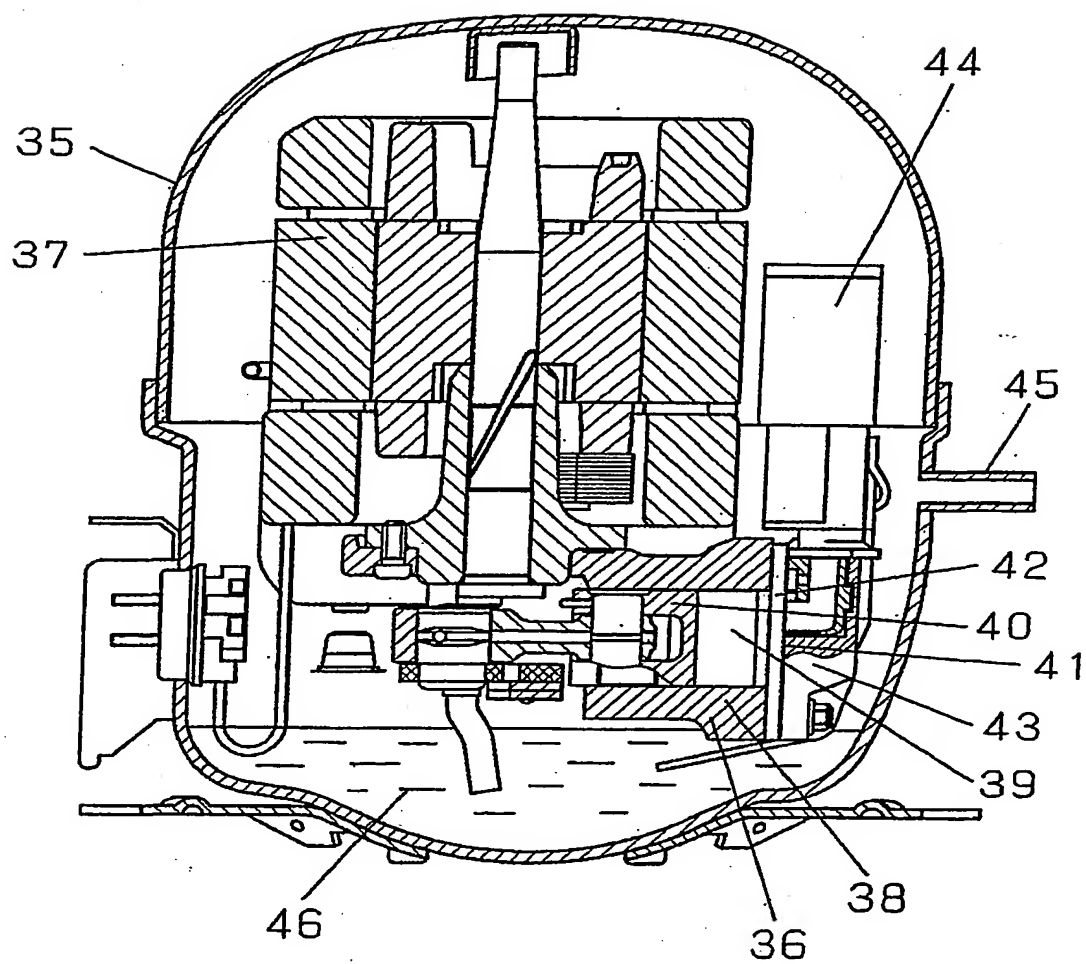


FIG. 3

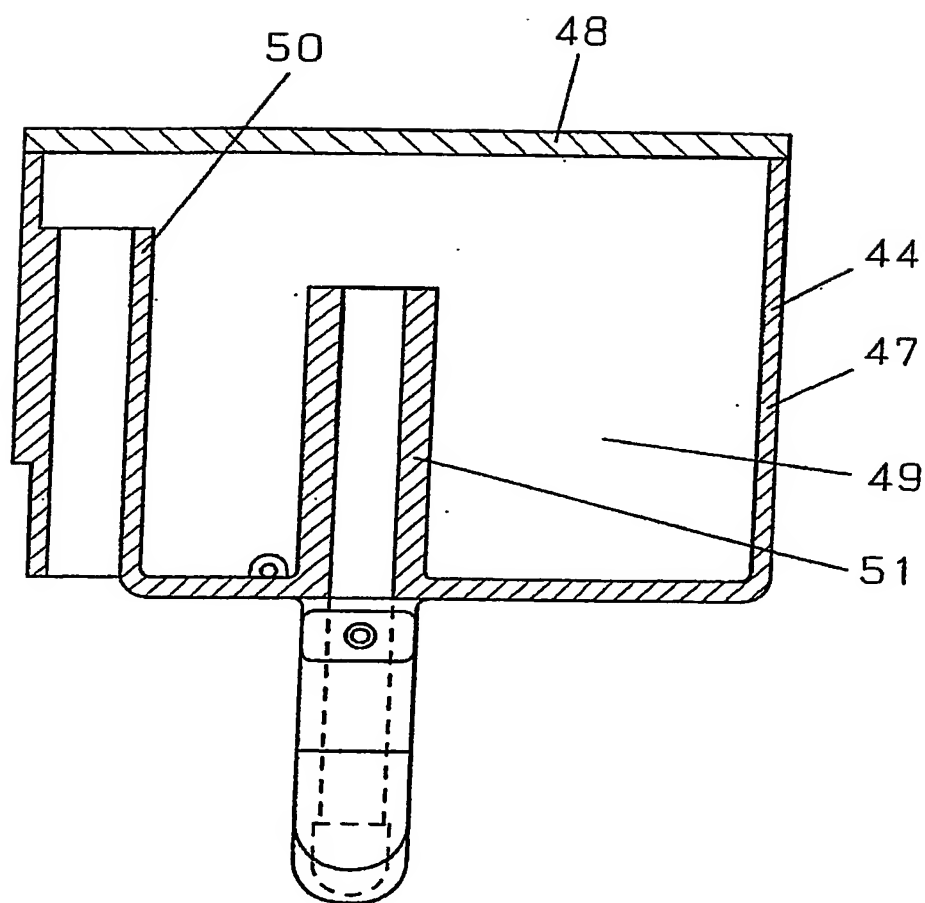
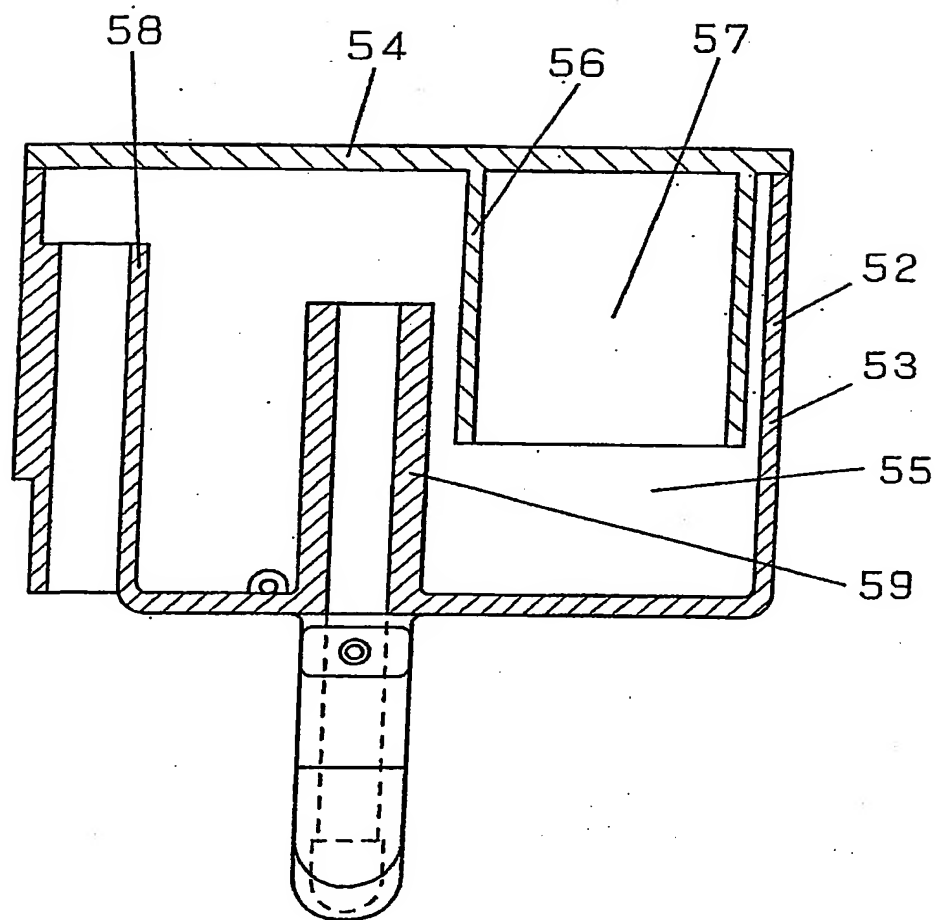


FIG. 4



5/15

FIG. 5

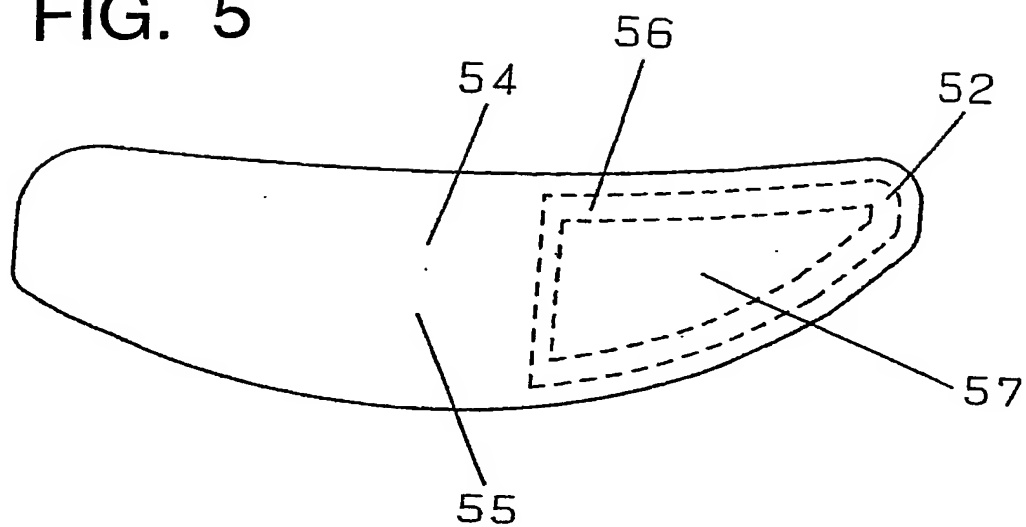
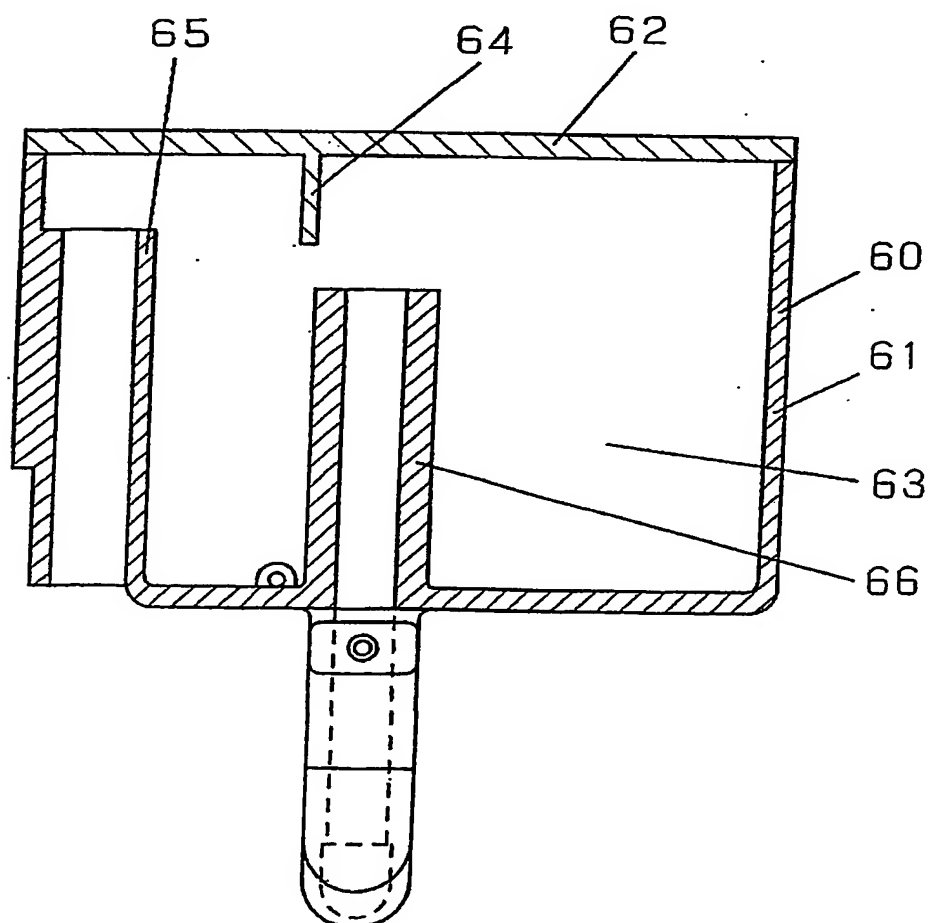


FIG. 6



6/15

FIG. 7

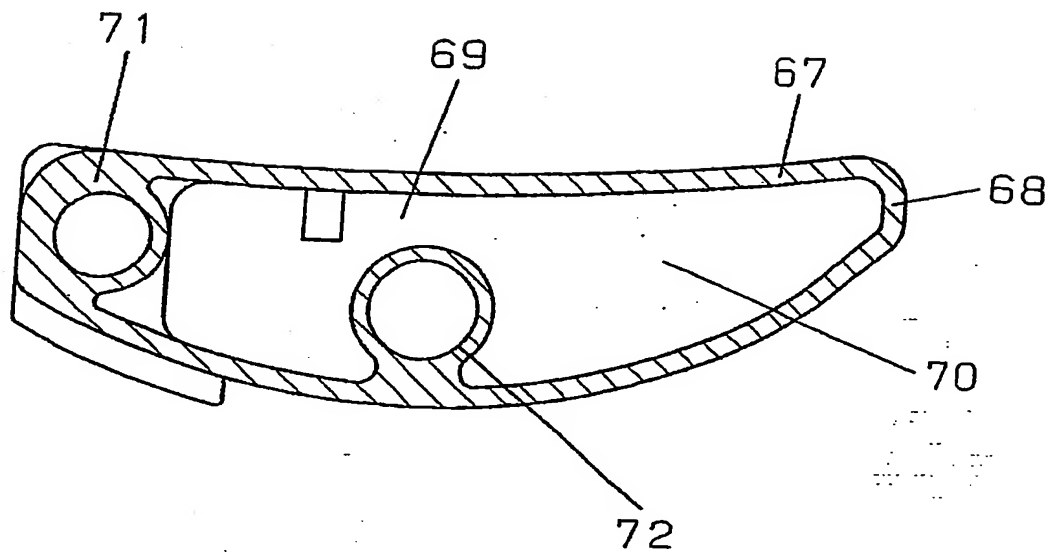
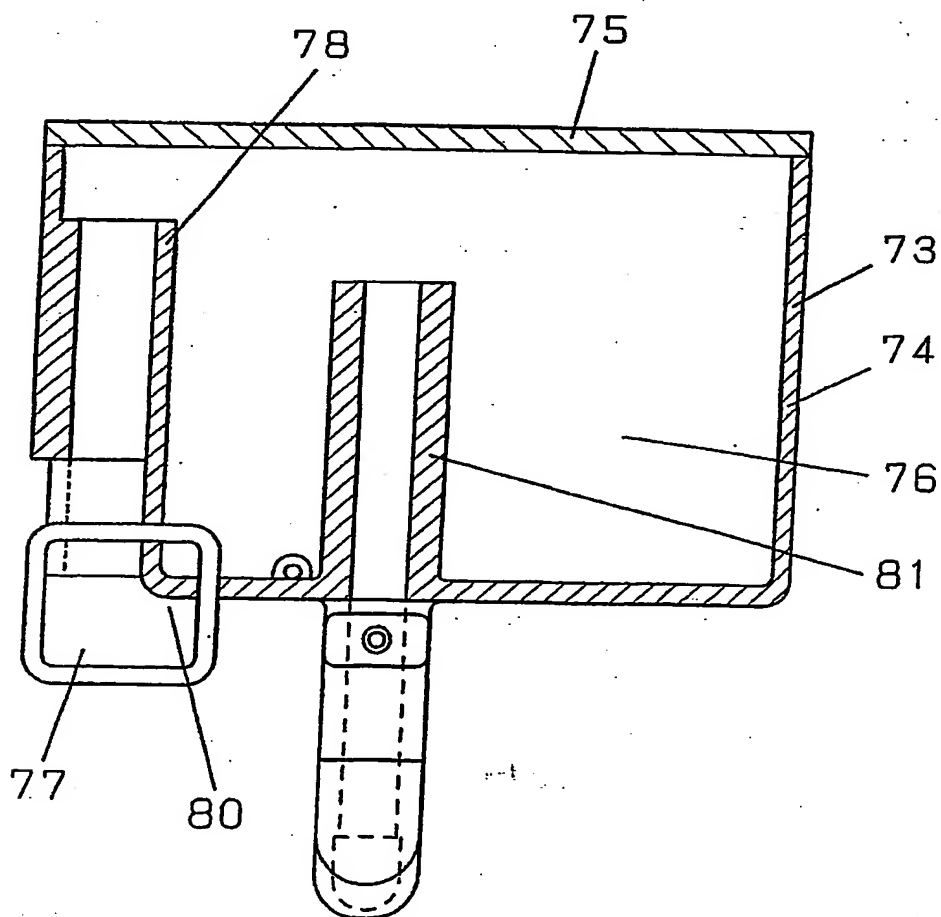


FIG. 8A



7/15

FIG. 8B

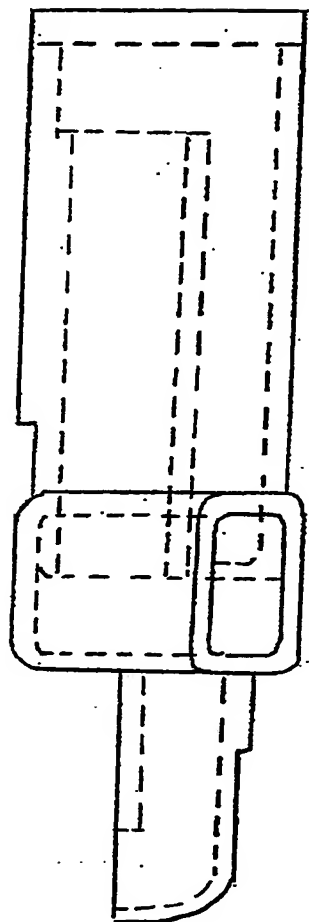
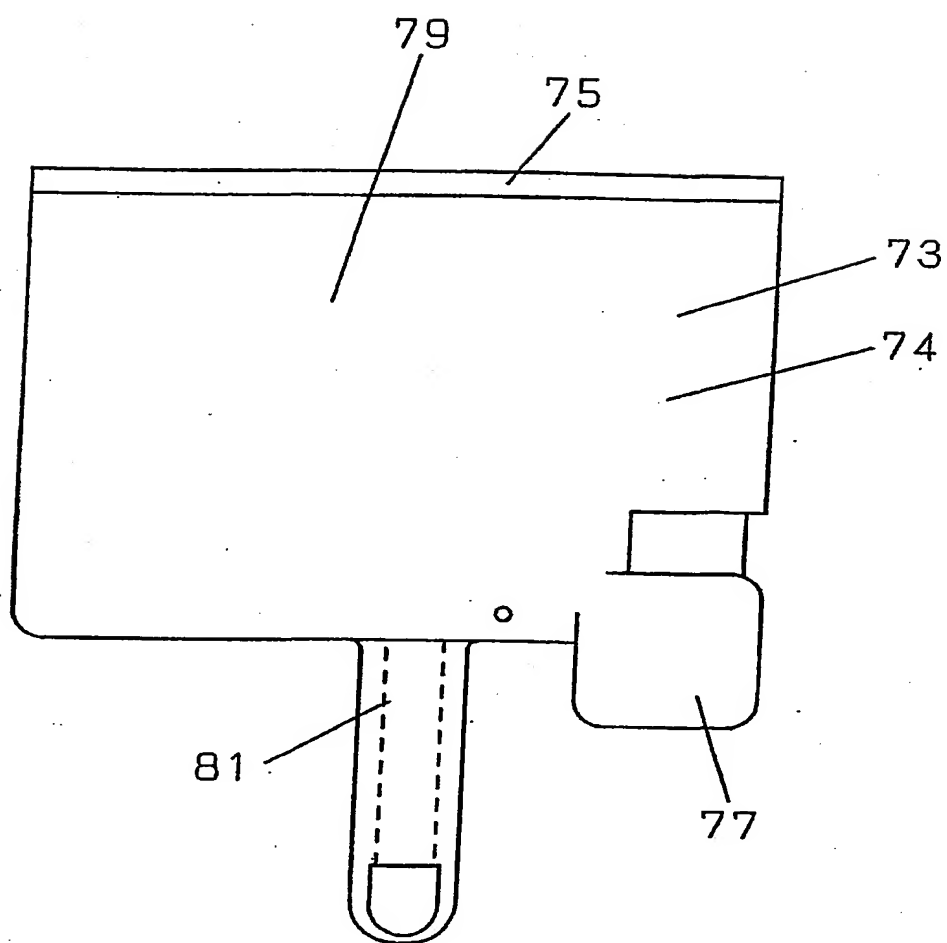


FIG. 9



9/15

FIG. 10

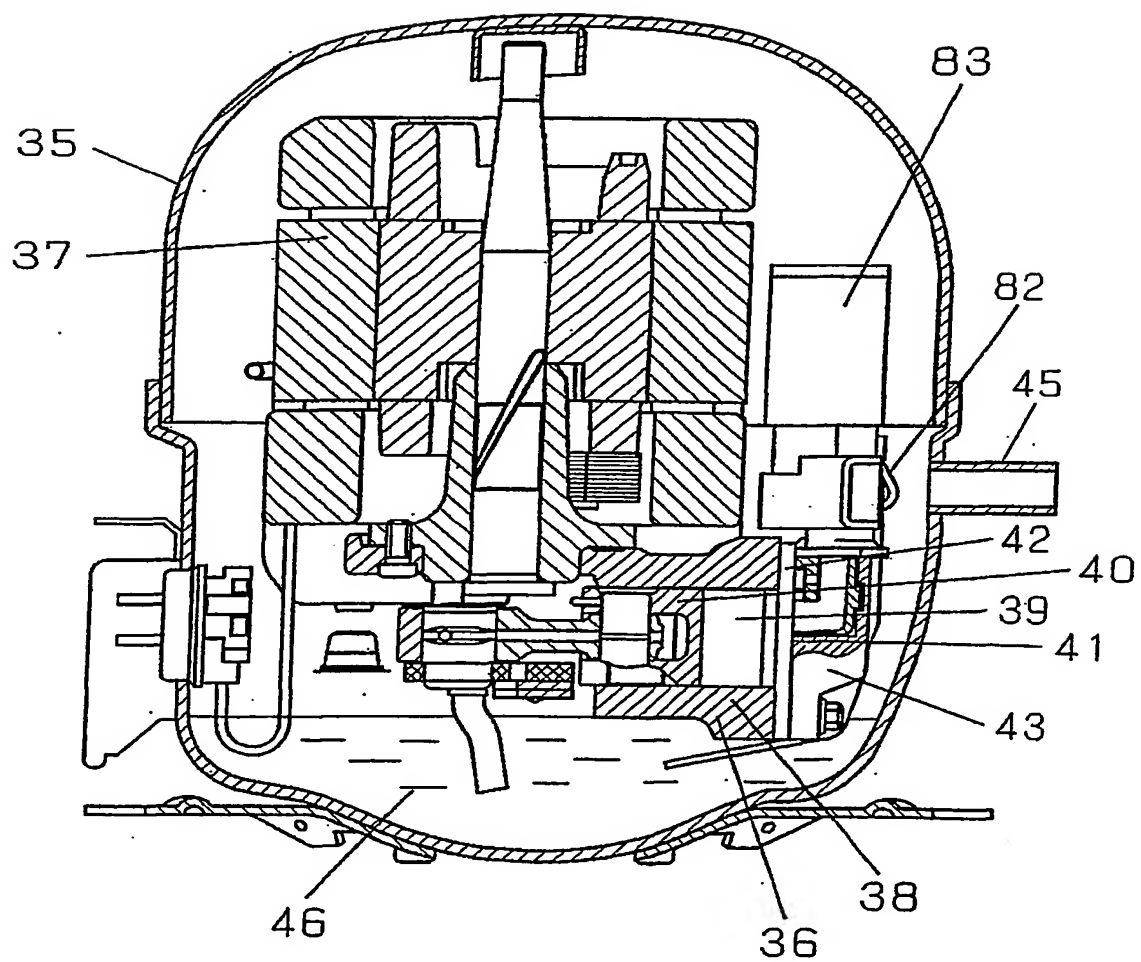


FIG. 11

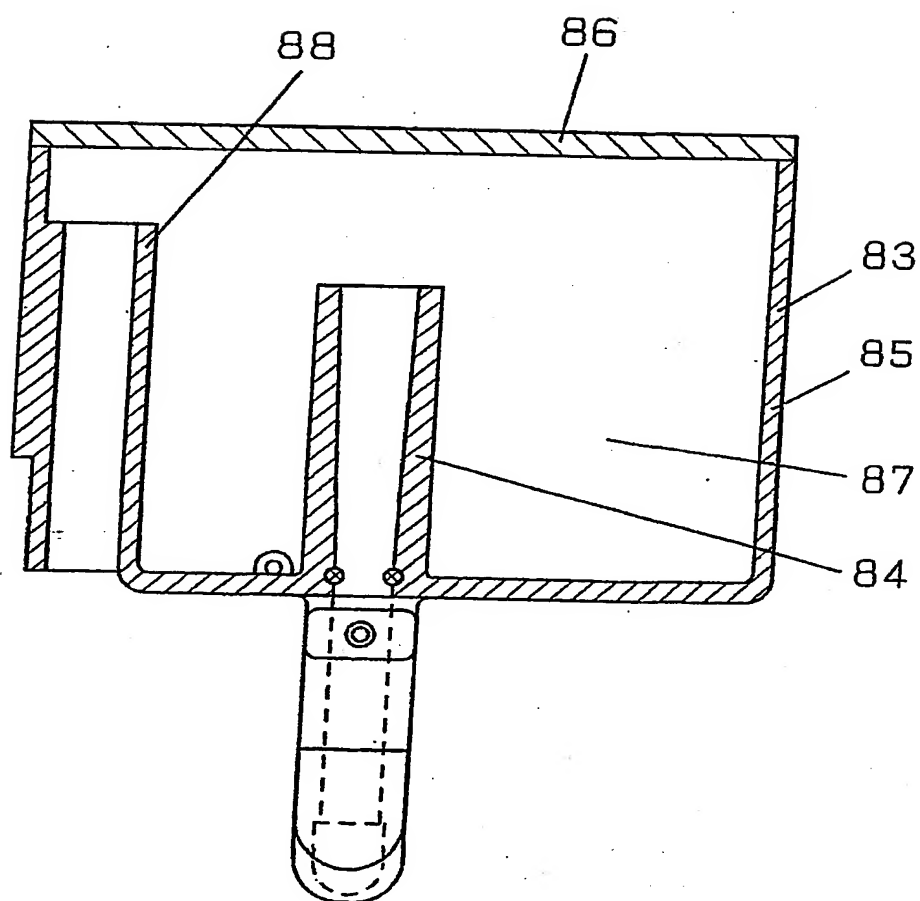
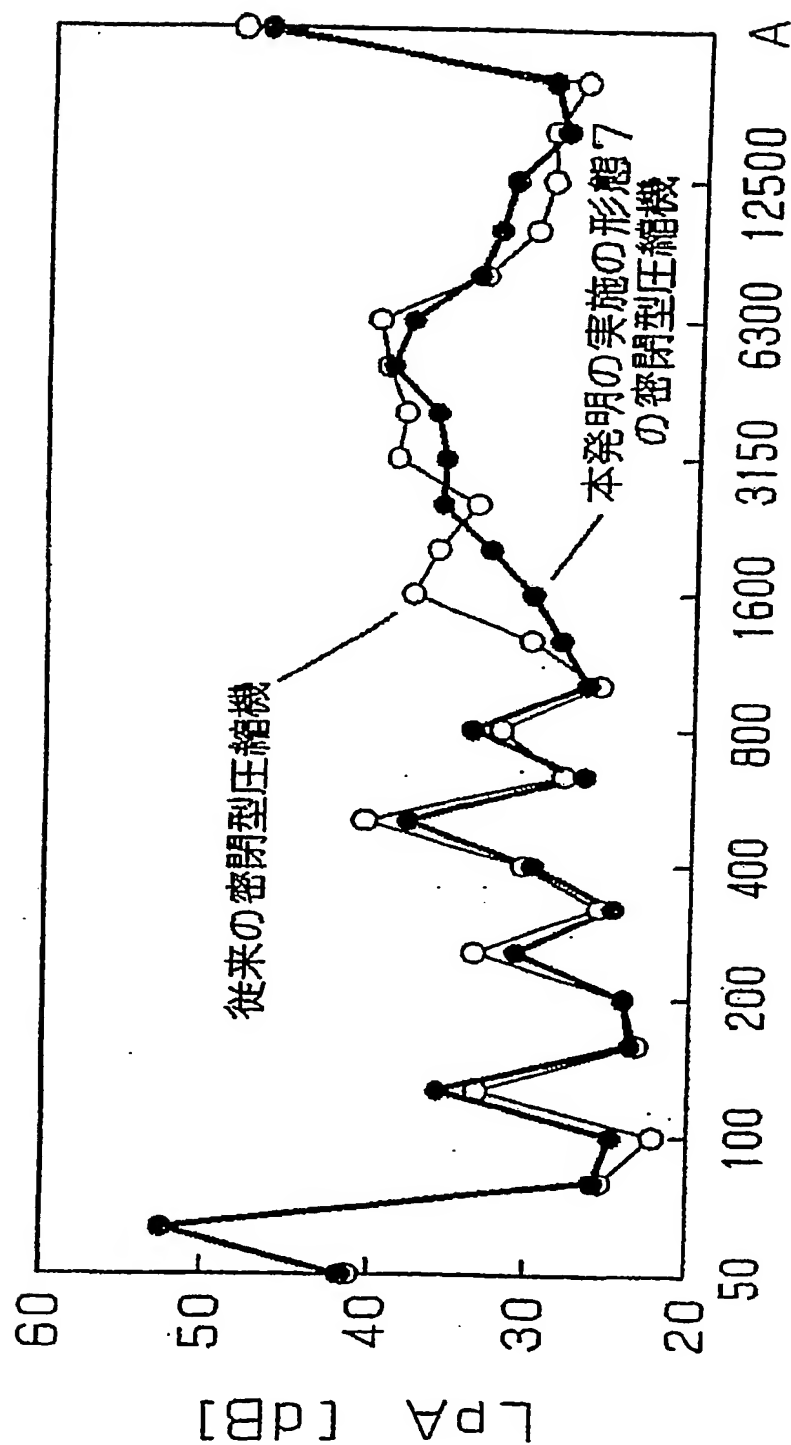


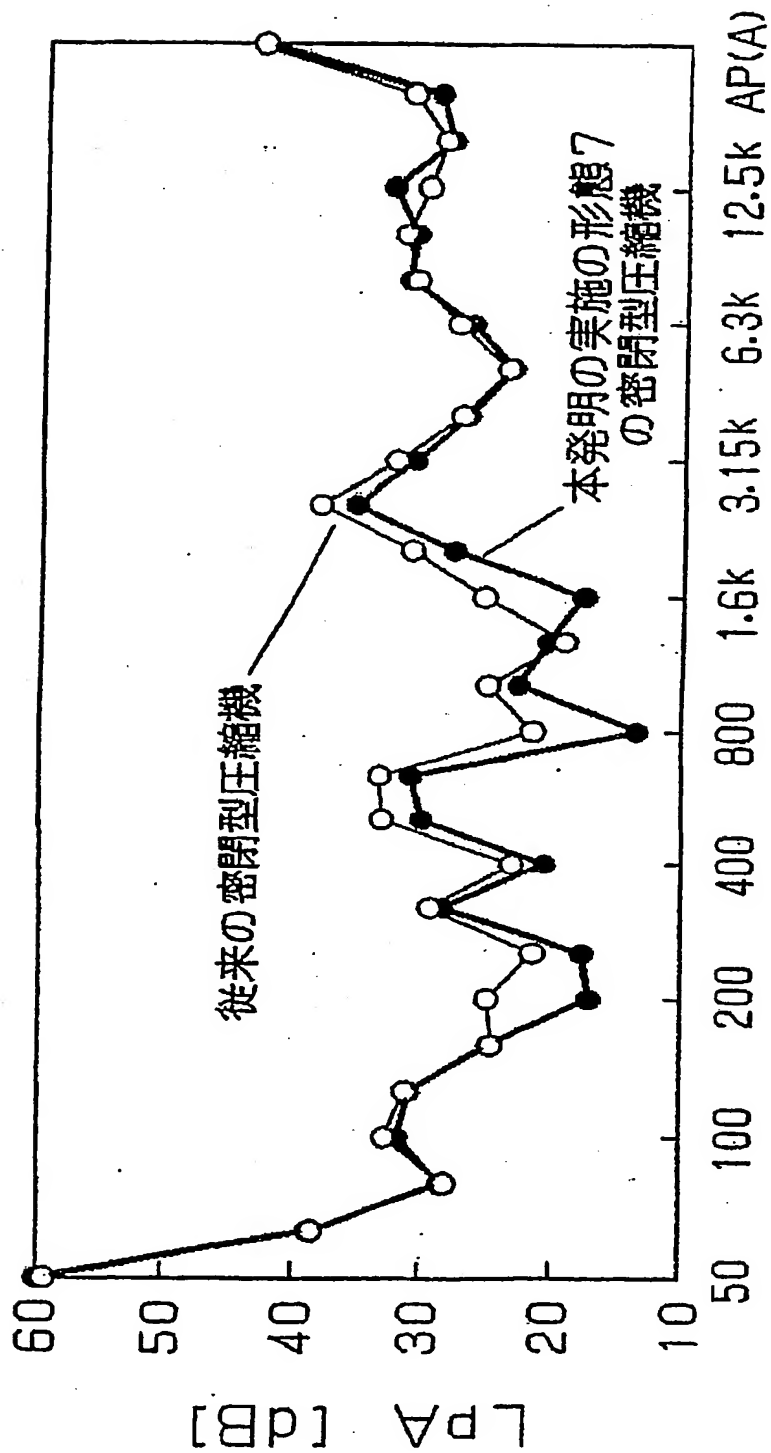
FIG. 12



1/3 Oct. Band Freq. [Hz]

12/15

FIG. 13



1/3 Oct. Band Freq. [Hz]

FIG. 14

従来技術

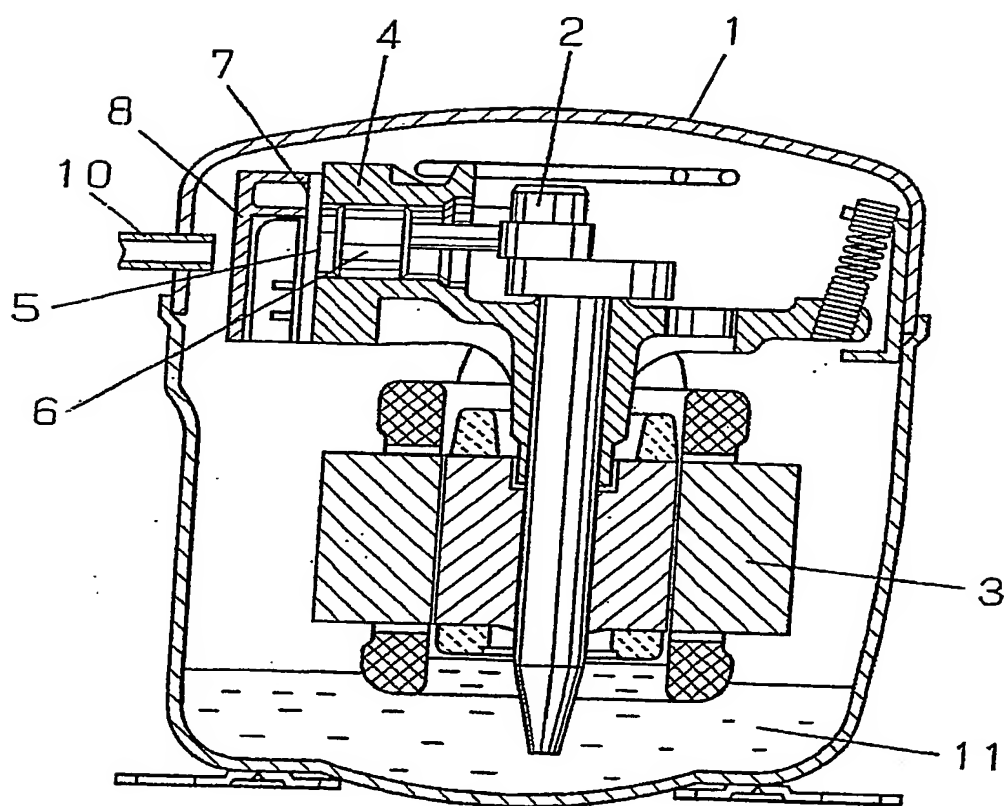


FIG. 15 従来技術

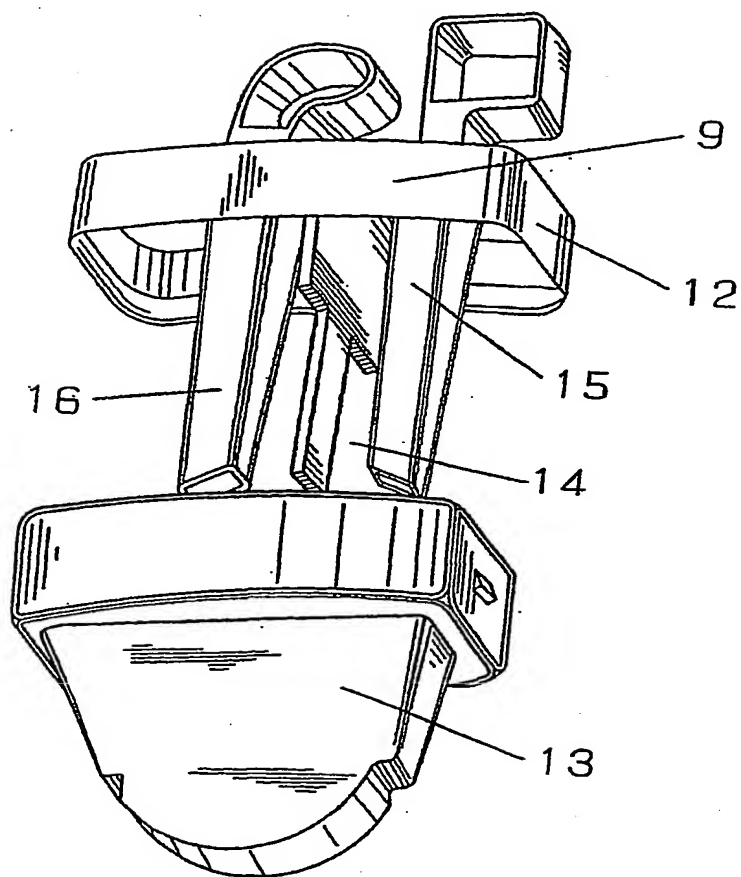
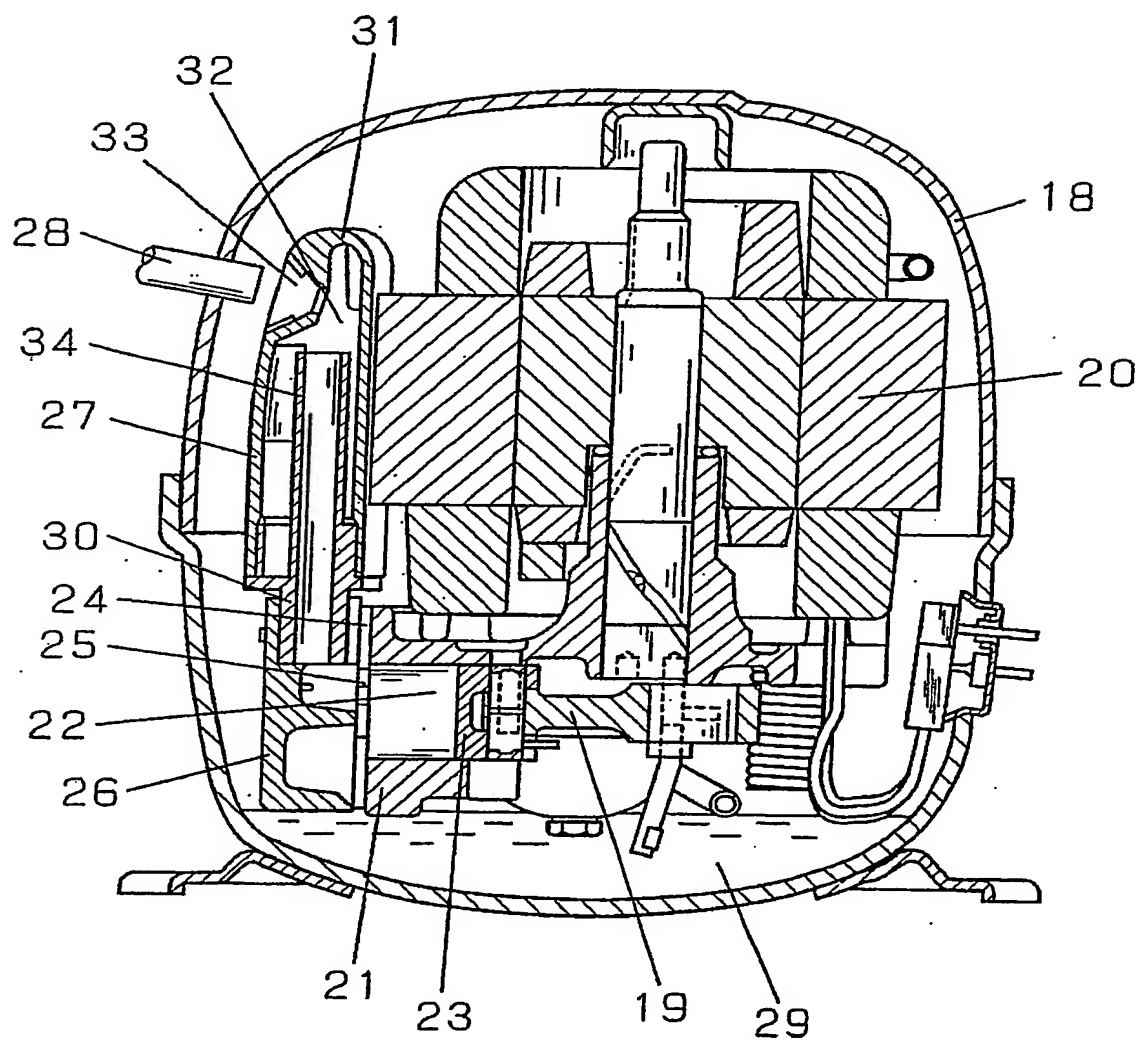


FIG. 16

従来技術



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/10279

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ F04B39/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ F04B39/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 10-169561 A (Matsushita Refrig. Co., Ltd.), 23 June, 1998 (23.06.1998), Par. Nos. [0005], [0016]; Figs. 1, 2, 4, Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-3 4-22
A	JP 2000-130327 A (Matsushita Refrig. Co., Ltd.), 12 May, 2000 (12.05.2000), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-22
A	JP 2000-130147 A (Matsushita Refrig. Co., Ltd.), 09 May, 2000 (09.05.2000), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-22

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
19 February, 2002 (19.02.02)Date of mailing of the international search report
26 February, 2002 (26.02.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ F04B39/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ F04B39/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-169561 A (松下冷機株式会社) 1998.06.23 段落番号【0005】、【0016】、第1, 2, 4図	1-3
A	全文, 第1-4図 (ファミリー無し)	4-22
A	JP 2000-130327 A (松下冷機株式会社) 2000.05.12 全文, 第1-11図 (ファミリー無し)	1-22

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.02.02

国際調査報告の発送日

26.02.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

尾崎和寛

3T

8922

電話番号 03-3581-1101 内線 3394

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-130147 A (松下冷機株式会社) 2000.05.09 全文, 第1-10図 (ファミリー無し)	1-22

THIS PAGE BLANK (USER)